Le chêne rouge d'Amérique
Quercus rubra

Synthèse et résultats des essais menés en Nouvelle-Aquitaine

Novembre 2023

Feuillu à croissance rapide

Valorise une large gamme de stations

Qualités esthétiques

Pierre Tessier © CNPF

Ce document est issu d'une **synthèse bibliographique** sur le chêne rouge et des **essais expérimentaux en Nouvelle-Aquitaine**. Les études menées ont permis de confirmer les connaissances que nous avions sur cette espèce, mais aussi de **préciser son autécologie** et les **méthodes de gestion** à mettre en œuvre dans la région.

Sommaire

P.1 Histoire et origine du chêne rouge

P.1 Importance du chêne rouge en Nouvelle-Aquitaine

P.2 Caractéristiques de l'essence

P.5 Pathogènes connus

P.6 Les essais concernant le chêne rouge en Nouvelle-Aquitaine

P.7 Autécologie du chêne rouge

P.11 Plusieurs sylvicultures possibles

I - Histoire et origine du chêne rouge

Figure 1. Aire de répartition naturelle du chêne rouge (*Description écologique des forêts du Québec, Madeleine Cauboue, 2007*).

Le chêne rouge est une espèce originaire d'Amérique du Nord. Son aire de répartition naturelle s'étend sur l'est des États-Unis et au sud du Canada (***Figure 1***). On le retrouve majoritairement à des altitudes variant de 200 et 250 mètres. Il peut également être observé jusqu'à 1500 mètres d'altitude au sud des États-Unis.
Du fait de la forte hétérogénéité spatiale au sein de son aire de répartition, le chêne rouge s'établit sous des contextes écologiques variés. De ce fait, on observe une différenciation importante au sein de l'espèce. Différentes provenances peuvent montrer des exigences climatiques spécifiques et des optimums stationnels différents. Le chêne rouge est aussi caractérisé par sa forte plasticité.

II – Importance du chêne rouge en Nouvelle-Aquitaine

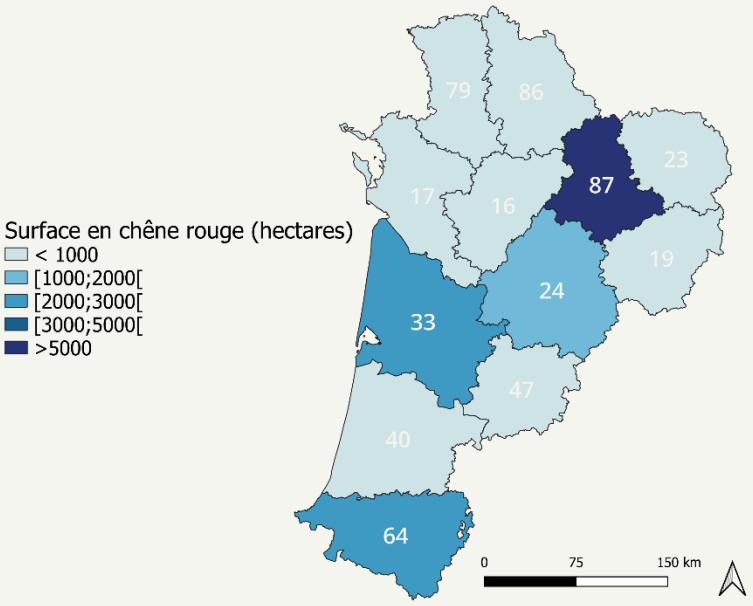


Figure 2. Surfaces de forêts ayant pour essence dominante le chêne rouge en Nouvelle-Aquitaine *(IGN – inventaire forestier 2017-2021*).

Le chêne rouge a été introduit en France à partir du **XVII^{ème} siècle** à des fins ornementales (principalement pour son esthétique automnale). C'est à partir du XX^{ème} siècle que cette essence a été utilisée en forêt, notamment dans le Sud-Ouest (particulièrement dans les collines basco-béarnaises). Dans les années 1970, les premiers acheteurs de bois de chêne rouge ont été les Espagnols.

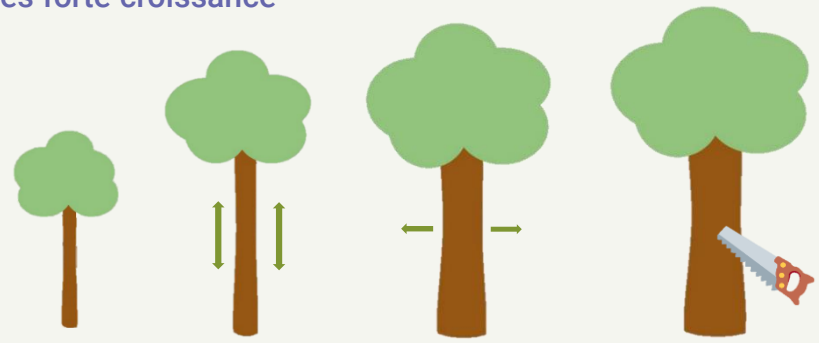
Région Haut de France © CNPF

Fûts de chêne rouge.

Il a souvent été planté pour pallier une régénération insuffisante de chêne pédonculé, pour **remplacer des peuplements dépérissants** (chênes tauzin et pédonculé ou châtaignier) ou plus rarement après incendie.
À l'heure actuelle, les départements de Nouvelle-Aquitaine présentant les plus importantes surfaces en chêne rouge sont la Haute-Vienne, suivie de la Gironde et des Pyrénées-Atlantiques, puis de la Dordogne *(**Figure 2**)*.

III - Caractéristiques de l'essence

Une très forte croissance



Avant 40 ans
Croissance optimale en hauteur

50-60 ans
Croissance optimale en circonférence

≈ 65 ans
Âge d'exploitation

Le chêne rouge a une **croissance rapide** (8 à 15 m^3/ha/an), plus soutenue que les chênes européens. Sa hauteur moyenne est de 30 m. Il est en revanche moins longévif que ces derniers et excède rarement 150 à 200 ans dans notre région.

Reconnaissance

Les feuilles

Mireille Mouas © CNPF

Les bourgeons

Région Ile de France © CNPF

Au débourrement, les feuilles sont rougeâtres puis deviennent vert terne. **À l'automne**, le feuillage **se teinte de rouge vif**. La chute des feuilles est généralement plus précoce que celle des chênes de pays (chênes sessiles et pédonculés) et leur décomposition est lente ce qui peut générer une litière assez épaisse.

Les glands

Mireille Mouas © CNPF

Les premières fructifications apparaissent souvent avant l'âge de 15 ans. Les **glands sont matures en deux ans** zt tombent en octobre/novembre. Après quelques mois de dormance, la germination a lieu au printemps suivant.

Le tronc

Région Haut de France © CNPF

Attention à ne pas confondre le chêne rouge (*Quercus rubra*) avec le chêne des marais (*Quercus palustris*) et le chêne écarlate (*Quercus coccinea*) qui peuvent montrer certaines similitudes morphologiques. Ces derniers se distinguent par leurs feuilles plus découpées et lobes moins nombreux.

Dynamique de régénération

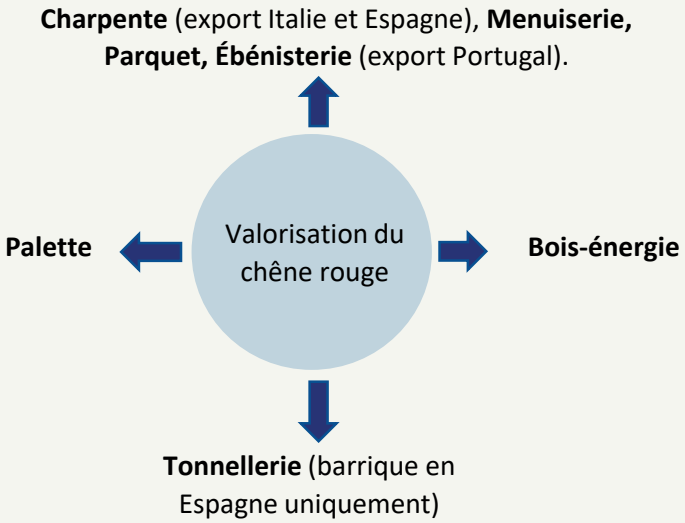
Le chêne rouge dispose d'une **très forte capacité de régénération naturelle**, pouvant aller jusqu'à la colonisation de parcelles voisines. Sa régénération est facile à obtenir dès 25 ans et devient très abondante à partir de 50 ans. Ce trait lui confère un caractère colonisateur lorsqu'il est bien en station. Il convient donc d'éviter l'installation du chêne rouge à proximité de chênes autochtones. Le chêne rouge montre également une régénération végétative importante (rejets de souche). Celle-ci est parfois difficile à contenir et peut être problématique si l'on souhaite maintenir un mélange avec d'autres essences.

Sylvain Gaudin © CNPF

Qualité du bois et usages

C'est un bois de qualité intermédiaire entre le châtaignier et les chênes indigènes. L'arbre présente un fût cylindrique. Par ailleurs, certains peuplements du Sud-Ouest (comparés à ceux du nord-est) présentent des défauts morphologiques avec une fréquence importante de fourches basses. Ce trait semble provenir d'un déterminisme génétique (variations entre les provenances), ainsi qu'environnemental (sensibilité aux gels tardifs).

Concernant ses qualités technologiques, **son bois est dur et dense ce qui en fait un excellent bois d'œuvre**. Le bois de chêne rouge se caractérise par sa résistance mécanique et sa bonne durabilité en intérieur uniquement. Rosé à cœur, il n'est pas apprécié en tranchage. Ses usages sont multiples et son marché se développe.



IV – Pathogènes connus

Les champignons

L'encre du chêne	La collybie à pied en fuseau	L'armillaire	L'oïdium
Présente principalement dans le Sud-Ouest, apprécie les sols gorgés d'eau.	Les carpophores sont visibles à l'automne, particulièrement au pied des arbres stressés. Son développement est lent.	Fréquent avec une fructification automnale en touffe.	Parasite le chêne rouge mais de manière moins virulente qu'il n'affecte les chênes tauzins et pédonculés.
Bois endommagé jusqu'à 3 mètres de hauteur : écoulements noirâtres, bourrelets cicatriciels. Valorisation limitée et souvent cantonnée au bois-énergie.	Lésions provoquées au niveau du système racinaire : dépérissement, risque de chablis sur les vieux arbres.	Mycélium présent sous l'écorce au niveau des racines et du collet : entraîne la pourriture des racines et conduit généralement à la mort de l'arbre.	Il attaque préférentiellement les feuilles des jeunes individus et les semis. Feutrage blanc apparaissant au printemps.
Aymeric Gabriel © CNPF	*Gilles Pichard © CNPF*	*Mireille Mouas © CNPF*	*Bernard Petit © CNPF*

Les insectes

Les scolytes	Les chenilles défoliatrices
Coléoptères ravageurs ponctuellement observés sur le chêne rouge.	La processionnaire du chêne, la tordeuse verte, le bombyx disparate :
Se nourrit du bois de l'hôte.	Défoliations ponctuelles (sans pour autant causer la mort de l'arbre)
Anne Geneix © *CNPF*	*Gregory Sajdak © CNPF*

Tableau 1. Les parasites du chêne rouge.

Le chêne rouge est sensible par plusieurs parasites sur le territoire. Leur présence peut être à l'origine de problèmes sanitaires occasionnels, sans remettre en question la viabilité des peuplements.

V - Les essais concernant le chêne rouge en Nouvelle-Aquitaine

Placettes expérimentales

Le CNPF Nouvelle-Aquitaine a mis en place **68 essais forestiers concernant le chêne rouge** (***Figure 3***). Ces dispositifs sont présents sur toute la région sauf en Charente-Maritime et dans la Vienne. Ils présentent une grande variété de contextes stationnels ainsi que des protocoles d'installation et des objectifs différents. Pour la plupart des placettes, nous disposons d'informations sur la station (diagnostic pédologique, topographie, exposition) ainsi que sur les itinéraires sylvicoles mis en œuvre. Sur chaque placette, des mesures de hauteurs et/ou de circonférences ont été réalisées (***Tableau 2***). Ces mesures concernent des peuplements allant de 1 à 53 ans. Les figures suivantes sont issues des données récoltées sur l'ensemble de ces placettes expérimentales.

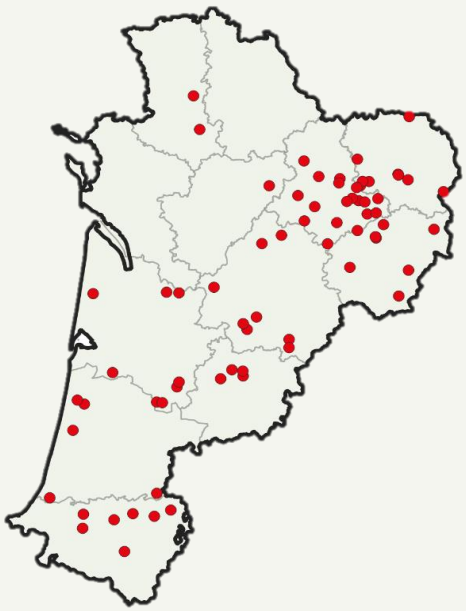


Figure 3. Localisation des placettes expérimentales sur le chêne rouge en Nouvelle-Aquitaine.

Louis-Adrien Lagneau © CNPF

Territoire	Hauteur		Circonférence	
	Nombre de placettes	Nombre de mesures réalisées	Nombre de placettes	Nombre de mesures réalisées
Poitou-Charentes	3	572	2	35
Limousin	34	26 106	33	20 537
Aquitaine	30	926	25	3 686
Total	67	27 604	60	24 258

Tableau 2. Nombre de placettes et de mesures réalisées (en hauteur et circonférence) en Nouvelle-Aquitaine sur le chêne rouge.

VI - Autécologie du chêne rouge

Exigences climatiques

Le chêne rouge est présent au niveau des **plaines et collines** et ne doit pas être installé au-delà d'une certaine limite altitudinale (600 à 800 m). Il n'apprécie pas les zones ventées. Le chêne rouge tolère le climat continental, **mais semble préférer le climat océanique**. C'est dans l'ouest de la France qu'il est le plus proche de son optimum climatique. En effet, il supporte le froid, mais **est sensible aux gels tardifs et précoces**. Le chêne rouge est assez tolérant à la sècheresse si elle ne dure pas trop longtemps, au même titre que les chênes pédonculé et sessile.

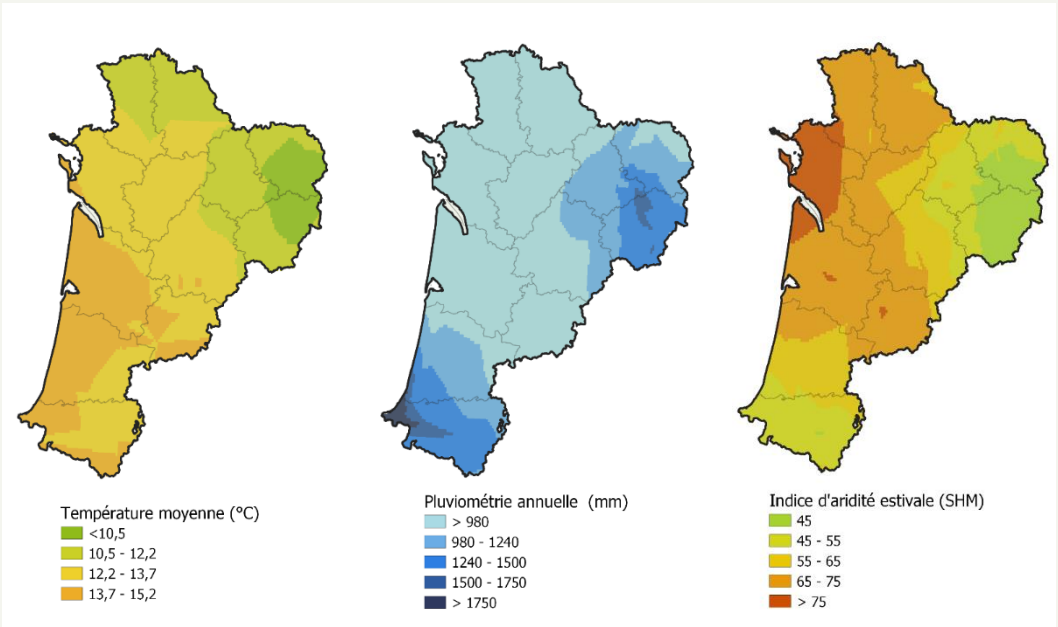


Figure 4. Le Climat en Nouvelle-Aquitaine : température moyenne, pluviométrie annuelle et indice d'aridité estivale *(Summer Heat Moisture – construit à partir des précipitations de mai à septembre et la température du mois le plus chaud de l'année).* Données issues de Climate-DT (moyennes sur la période 1993-2023). Interpolation réalisée à partir de 150 points avec la méthode TIN (*Triangulation de Delaunay*).

En Nouvelle-Aquitaine, le climat est assez hétérogène. Nous pouvons identifier 3 grandes zones climatiques (***Figure 4***):

- Le Limousin : zone la plus fraîche avec une forte pluviométrie.
- Les Pyrénées-Atlantiques : zone chaude avec une pluviométrie élevée.
- Les autres territoires de Nouvelle-Aquitaine : zone chaude et sèche.

Afin d'étudier l'effet du climat sur la croissance du chêne rouge, nous avons sélectionné 24 placettes avec des protocoles comparables et bien réparties sur la région (hors Poitou-Charentes). Nos analyses statistiques ont montré qu'il existait une **différence significative[1] de croissance en circonférence** entre les peuplements des trois zones climatiques citées précédemment. De manière générale les peuplements ayant la meilleure croissance en circonférence sont situés en ex-Aquitaine, particulièrement dans les **Pyrénées-Atlantiques** (***Figure 5***). En ex-Limousin, la croissance est plus faible notamment dans les jeunes peuplements.

[1]*Anova, p.value****

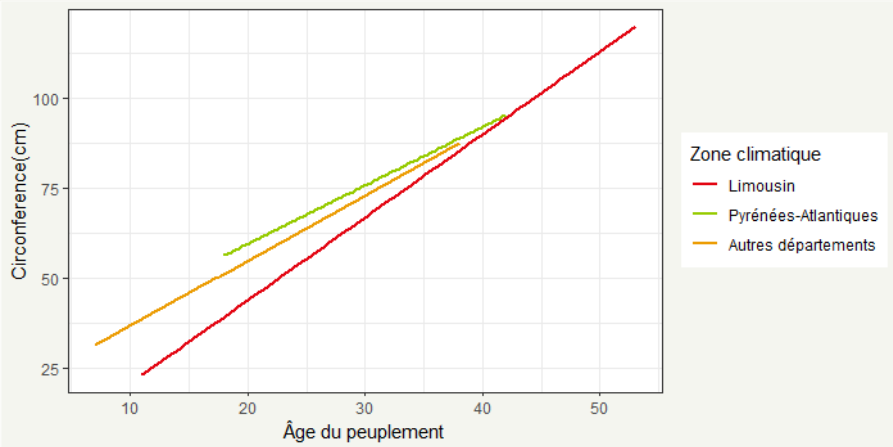


Figure 5. Croissance en circonférence des peuplements de chêne rouge selon les trois zones climatiques de la Nouvelle-Aquitaine.

Nous avons testé différents facteurs climatiques (température moyenne, pluviométrie, aridité estivale) pouvant directement expliquer ces **différences de circonférence**. **La température moyenne annuelle** ressort comme étant le facteur ayant le plus fort impact[1] avec un effet très positif sur l'accroissement en circonférence (***Figure 6***). À l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine et sur notre échantillon, l'aridité n'apparait pas comme un facteur limitant la croissance en circonférence du chêne rouge.

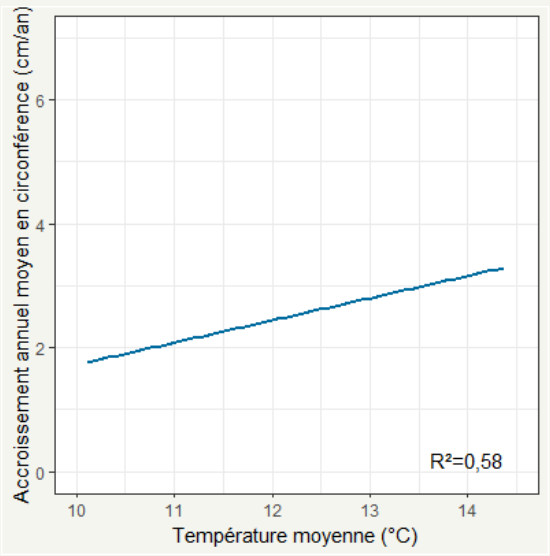


Figure 6. Accroissement annuel moyen en circonférence du chêne rouge selon la température moyenne (à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine).

Nous avons également observé des différences significatives sur **la croissance en hauteur** des arbres d'une zone à l'autre. Les variations d'une zone à l'autre sont différentes pour ce trait puisque l'on constate une croissance inférieure pour les peuplements pyrénéens. Les analyses complémentaires concernant ces variations[2] ont montré qu'elles n'étaient pas directement dépendantes du climat (pour les variables testées) et pourraient être expliquées par d'autres facteurs (sol, différence de gestion notamment).

À retenir : Le Sud-Ouest offre un climat favorable à la croissance du chêne rouge. Cette essence semble apprécier nos départements les plus chauds. Elle supporte relativement bien la sécheresse si celle-ci n'est pas prolongée.

[1] *Régression linéaire, p.value ****
[2] *Modèles linéaires*

Exigences pédologiques

Sur le plan édaphique, le **chêne rouge peut s'établir sur une grande variété de sols** (*Figure 6*). Son optimum se situe sur des **sols profonds, drainants et aérés.** Il présente une croissance qui diffère peu en fonction des textures. Néanmoins d'après nos analyses[1], les stations qui lui sont les plus favorables présentent des sols à texture mixte avec une teneur importante en sable (particulièrement les **textures sablo-limoneuses**).

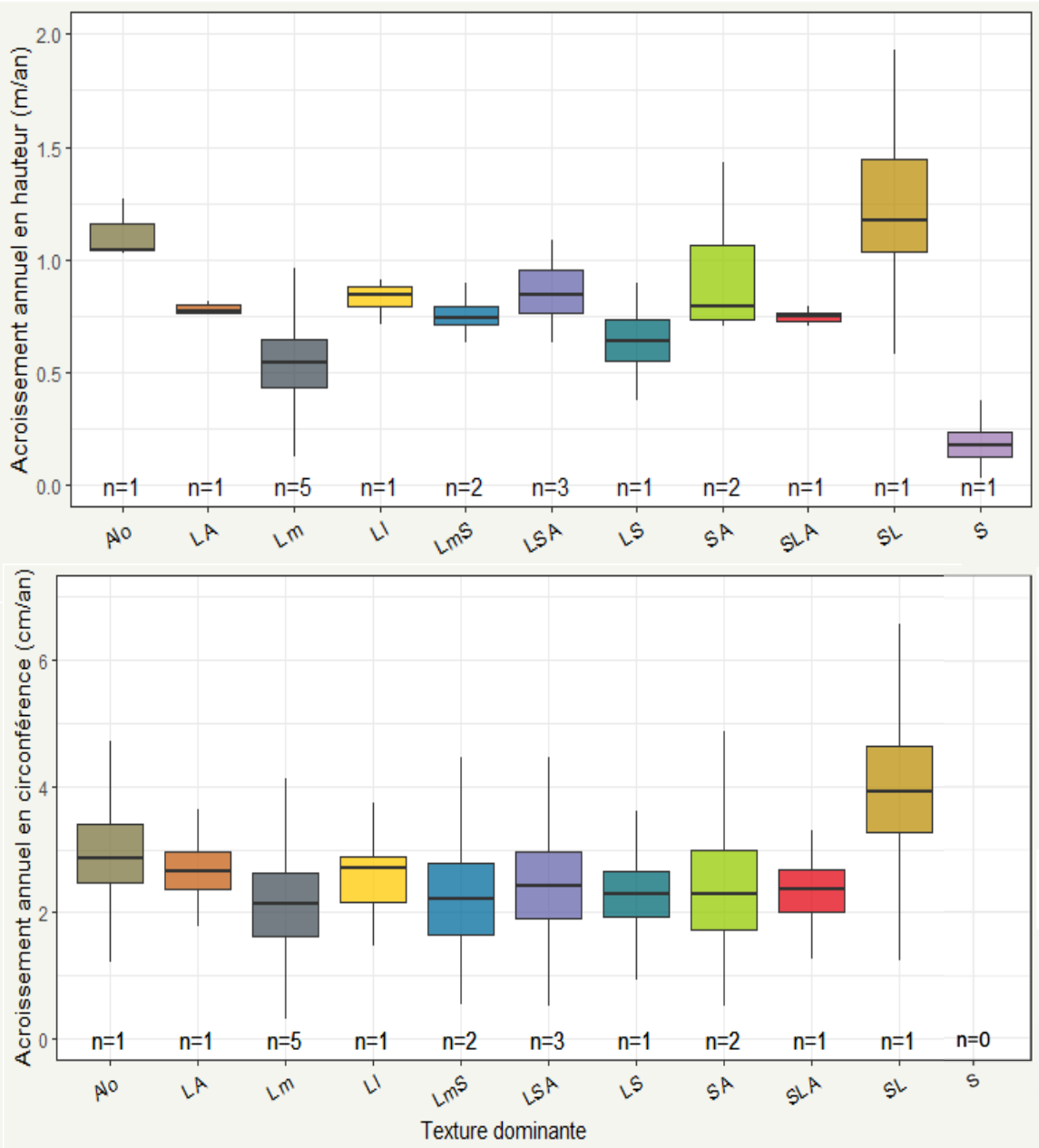


Figure 6. Accroissement annuel moyen en circonférence et en hauteur du chêne rouge en fonction de différentes textures de sol. N = nombre de placettes contribuant à la construction des boxplots.

[1] Anova, p.value***

En revanche, sur les **sols sableux purs la croissance paraît nettement inférieure** (données de hauteurs uniquement). Cette différence est cohérente avec les résultats de la littérature autour du chêne rouge (*« Le chêne rouge d'Amérique », Timbal*). Attention toutefois, car les données de cette modalité sont issues d'un essai unique pour lequel le peuplement a souffert d'un manque d'entretien. Sur cet essai, on note néanmoins que le peuplement montre peu de mortalité et une croissance supérieure aux autres chênes testés dans les mêmes conditions (chêne tauzin, chêne liège et chêne des marais).

Le chêne rouge est réputé **sensible aux sols lourds à dominante argileuse**, à l'hydromorphie lorsqu'elle est proche de la surface (due à des épisodes d'engorgement) et au calcaire actif. Étonnamment, nos résultats de croissance sur sol argileux non hydromorphe (essai unique avec mesures de circonférences seulement) sont proches de ceux obtenus sur des sols à texture plus équilibrée (***Figure 6***)**.** Ce résultat nous amène à penser que le chêne rouge serait plus sensible à l'impact direct de l'hydromorphie qu'à l'argile (facteurs généralement corrélés). Prudence toutefois, car il y a un risque accru d'encre sur les sols argileux. D'autres essais et séries de mesures permettraient de préciser ce résultat qu'il faut prendre avec précaution.

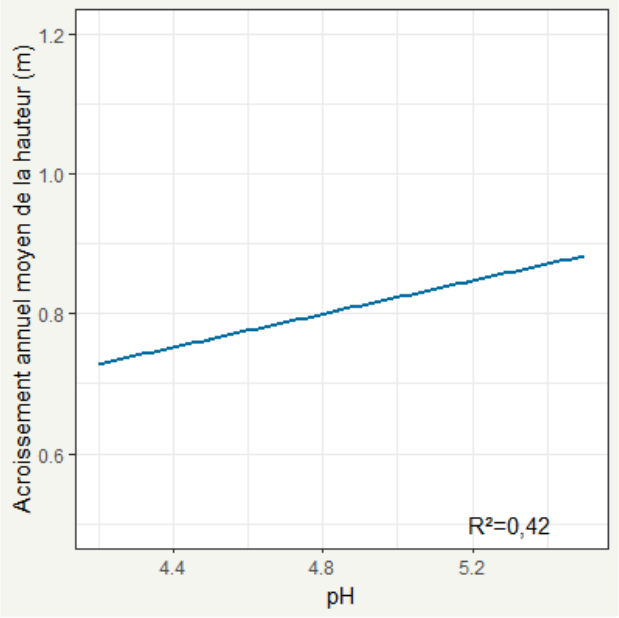


Figure 7. Accroissement annuel de la hauteur selon le pH du sol.

Le chêne rouge a l'avantage de bien s'adapter aux sols très acides (des coteaux pyrénéens notamment). Toutefois, sur des sols très pauvres le risque sanitaire augmente et sa croissance est moindre. Sur les placettes de ce réseau, le **pH** variait de 4,2 à 5,4. Sur cette gamme de variation, les analyses statistiques réalisées[1] montrent que **l'effet sur la croissance en hauteur est significatif, mais très faible** (***Figure 7***). Les **meilleures performances ont été observées sur les placettes avec les pH les plus élevés (pH de 5,4)**. Ces résultats rejoignent les conclusions déjà citées dans la littérature.

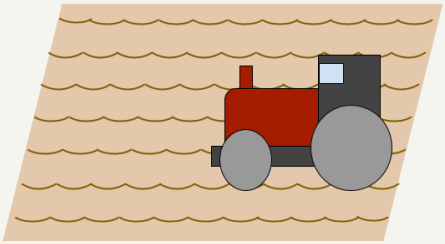
À retenir : Nos résultats montrent que le chêne rouge tolère un large spectre de sols. Les meilleures croissances sont observées sur des sols sablo-limoneux et sablo-argileux et à des pH de 5,4. L'essence peut s'établir sur des sols très pauvres même si la productivité est moindre en situations extrêmes. Attention aux sols les plus séchants, caillouteux et pauvres où le chêne rouge d'Amérique est en limite de station. Le chêne rouge apprécie les sols profonds et bien drainés. Il ne tolère pas l'hydromorphie a fortiori proche de la surface.

[1] *Régression linéaire, p.value****

VII – Plusieurs sylvicultures possibles

Préparation du terrain

Si possible durant l'été qui précède l'installation



Installation

Privilégier le **potet travaillé** (Plants à grands pivots et sensibles à la crise de transplantation)

Racines nues ou Godet (plus coûteux)

En automne ou printemps

En semis artificiel

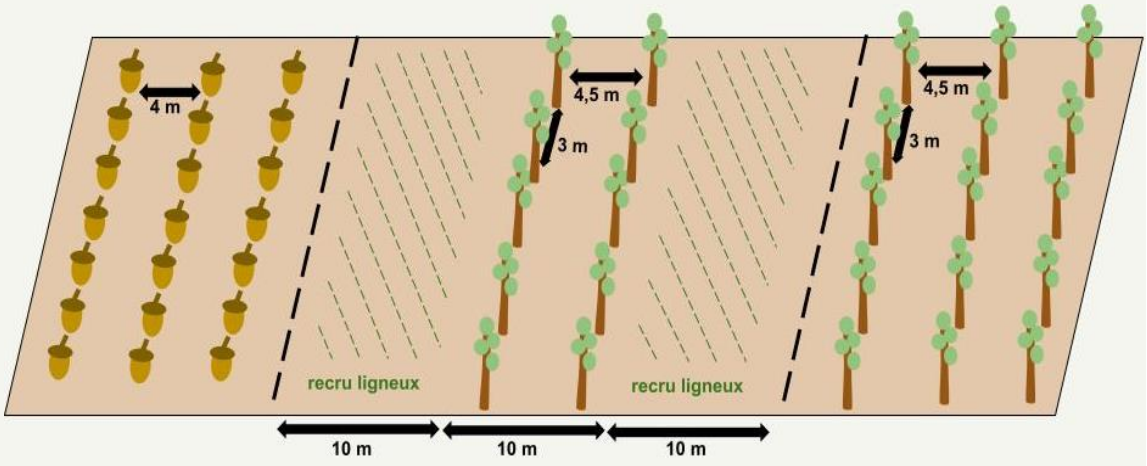
Idéalement en novembre (ou plus tard dans l'hiver si RN)

En plantation

Pas de recru ligneux, ancienne terre agricole

En enrichissement de recru ligneux ou après coupe rase de taillis

Installation classique



100 l/ha

Le semis artificiel est réservé aux terrains bien préparés

400 tiges/ha

Le recru ligneux a un effet gainant sur les tiges. Il permet de planter les chênes à plus faible densité. Ce type de plantation demande toutefois une attention particulière en élagage et taille de formation ultérieurs.

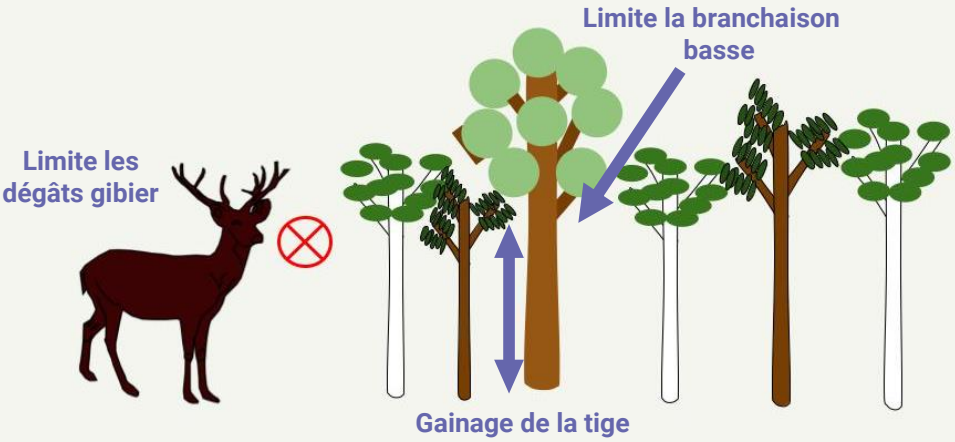
800 tiges/ha

Des densités de plantations supérieures à 800 tiges/ha demanderont une attention particulière au niveau des éclaircies.

À retenir : Le chêne rouge est très appétant pour le gibier (chevreuil et rongeurs). Les plantations sont très sensibles aux abroutissements, frottis et écorçages. Les dommages occasionnés peuvent conduire à la mort des plants et amoindrir la qualité du peuplement. Il est indispensable d'installer des protections individuelles sitôt la plantation. Les protections font considérablement augmenter les coûts d'installations, ce qui conduit à réduire les densités de plantations (autrefois bien plus élevées, **voir itinéraire table 3**).

Entretien des jeunes peuplements

Le chêne rouge montre une **très forte croissance juvénile**. Il est par ailleurs très compétitif pour la lumière. En cas de concurrence herbacée importante, un dégagement est nécessaire. En revanche, la présence de recru ligneux présente de nombreux avantages. Il vaut donc mieux le laisser en place et maîtriser son développement s'il n'est pas gênant pour les plants.



Intérêt du recru ligneux

Une **taille de formation à 3-5 m** (sur les arbres pré-désignés soit environ 300 tiges/ha) est indispensable pour éliminer les plus grosses fourches déjà présentes. Cette intervention doit impérativement être réalisée au moment opportun. **Un élagage à 10-12 ans** est également recommandé (sur 100-150 tiges/ha). Il est ensuite primordial de désigner rapidement les tiges d'avenir appelées à constituer le peuplement final. Cette désignation permettra de concentrer les premières interventions à leur profit et de limiter les frais d'intervention.

Éclaircies *(cf. tableau 3)*

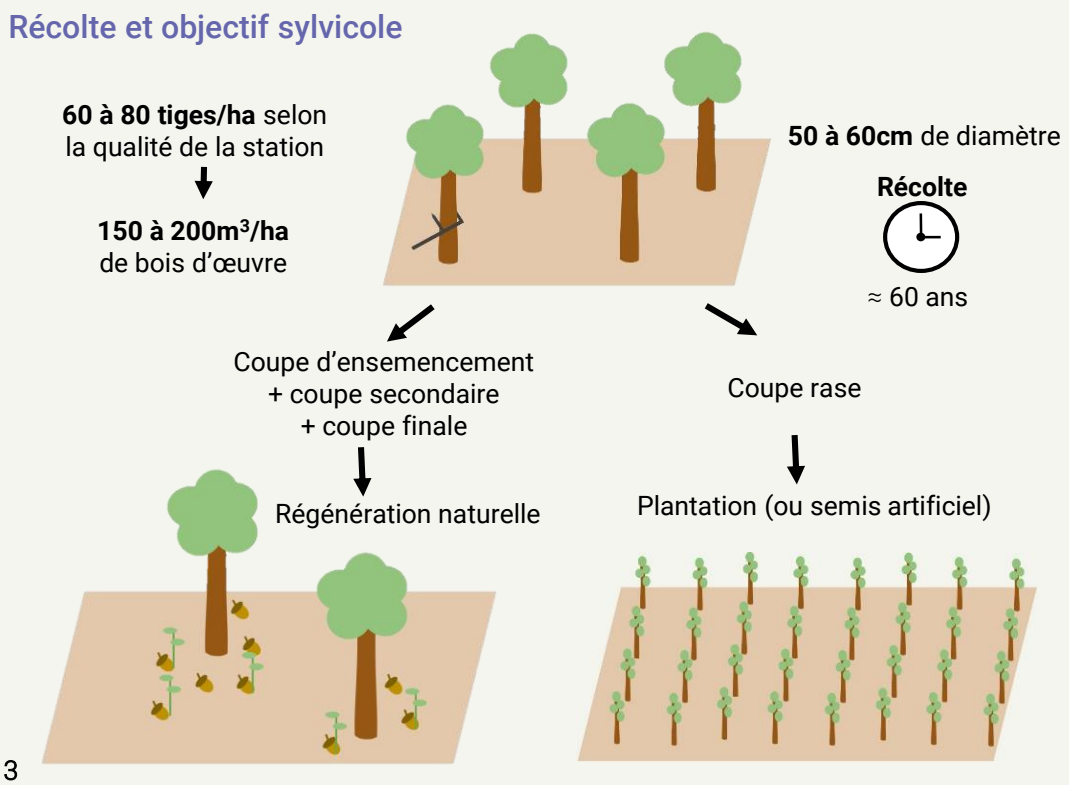
La fin de la phase de compression du chêne rouge est plus précoce que chez les chênes autochtones. Le chêne rouge peut disposer de sa bille de pied (6-8m) à environ 16 ans, soit bien plus rapidement que les chênes du pays (30 ans pour le chêne sessile). Un **dépressage*** sera à effectuer **aux alentours de 13-16 ans**, lorsque la hauteur dominante du peuplement atteint 15 mètres**. Réalisées au profit des arbres d'avenir, les éclaircies enlèveront les arbres mal conformés, gênants, tant dans l'étage dominant que dans l'étage dominé.** Ces opérations seront assez fortes et fréquentes (à la fermeture du couvert, prélèvement de **25 à 35 % des tiges). Les rotations des éclaircies varient de 5 à 7 ans**. Celles-ci permettront d'atteindre une **densité finale de 60 à 80 tiges/ha** après plusieurs interventions. Dans des plantations trop denses et avec un fort retard d'éclaircie, **un détourage* prudent doit être envisagé**.

***Dépressage** : Première éclaircie non marchande.

***Détourage** : Éclaircie localisée autour de l'arbre d'avenir. Il permet de libérer prudemment le houppier de l'arbre dominant et de doser le niveau de concurrence que subit ce dernier.

Age (Année)	H0*	Densité initiale à 1100-1300 tiges/ha	Densité initiale à 800 tiges/ha	Densité initiale à 400 tiges/ha
0	-	Plantation	Plantation	Plantation
1	-	Dégagement parcelle	Dégagement parcelle	Dégagement parcelle
6	3-5m	Taille de formation	Taille de formation	Taille de formation
9	7m	Pré-désignation des tiges d'avenir	Pré-désignation des tiges d'avenir	Pré-désignation des tiges d'avenir
9	7m	Elagage	Taille de formation et élagage	Taille de formation et élagage
16	15m	-	Complément d'élagage	Complément d'élagage
13-16	15m	➔ Dépressage 610 tiges/ha	➔ Dépressage 480 tiges/ha	➔ Dépressage 260 tiges/ha
21	18m	➔ Eclaircie 400 tiges/ha	➔ Eclaircie 320 tiges/ha	➔ Eclaircie 195 tiges/ha
26	21m	➔ Eclaircie 240 tiges/ha	➔ Eclaircie 170 tiges/ha	➔ Eclaircie 155 tiges/ha
31	24m	➔ Eclaircie 160 tiges/ha	➔ Eclaircie 130 tiges/ha	➔ Eclaircie 125 tiges/ha
37	26m	➔ Eclaircie 100 tiges/ha	➔ Eclaircie 100 tiges/ha	➔ Eclaircie 100 tiges/ha
42	28m	➔ Eclaircie 80 tiges/ha	➔ Eclaircie 80 tiges/ha	➔ Eclaircie 80 tiges/ha
50	30m	➔ (Eclaircie) 60 à 80 tiges/ha	➔ (Eclaircie) 60 à 80 tiges/ha	➔ (Eclaircie) 60 à 80 tiges/ha
60	32m	Coupe finale	Coupe finale	Coupe finale

Tableau 3. Recommandations sylvicoles pour le chêne rouge. *H0 = hauteur dominante



Le chêne rouge en mélange

Le mélange d'essences confère aux peuplements forestiers de **nombreux atouts**, tant sur le plan de la **biodiversité** (accueil d'espèces associées, diversité d'habitats) que de la **productivité** (partage des ressources, éducation de tiges de qualité). Il contribue aussi à réduire la sensibilité aux risques sanitaires et à favoriser la résilience des peuplements en cas de perturbation (tempêtes et incendies). La conduite de peuplements en mélange suppose une gestion plus fine, notamment lorsque les essences ont des niveaux de croissances différents.

Le chêne rouge ayant une croissance juvénile remarquable, c'est **une essence assez difficile à gérer en mélange**. Il est préférable de l'installer avec des essences à croissance comparable. Pour espérer conserver un peuplement final mélangé, il est conseillé de conduire le chêne rouge en bouquets. Il peut par exemple être installé :

- dans des chênaies dégradées (dans des trouées de 15 ares minimum).
- en mélange par lignes (2 lignes d'une essence / 2 lignes d'une autre essence).

Il peut être installé en mélange avec des pins (pin maritime, taeda, sylvestre, laricio), mais aussi avec du cèdre, douglas et mélèze. Le mélange est également possible avec des feuillus précieux (merisier, noyer, érable…). Avec des chênes de pays, il sera nécessaire d'être attentif à son dynamisme et d'effectuer des interventions régulières au profit des chênes locaux.

Philippe Van Lerberghe © CNPF

Sylvain Gaudin © CNPF

Le chêne rouge en mélange avec l'érable plane (gauche) et le mélèze d'Europe (droite).

Résultats des expérimentations en Nouvelle-Aquitaine

Effet de la densité de plantation

Pour étudier l'effet de la densité de plantation sur la croissance des jeunes peuplements, nous avons sélectionné 28 placettes avec des protocoles comparables. Ces 28 placettes ont des densités de plantation très variables, allant de 1 000 à 2 500 tiges/ha. Nous avons ensuite sélectionné les mesures des peuplements allant de 3 à 15 ans, puis calculé un accroissement annuel moyen juvénile (en circonférence). Nos analyses ont montré qu'il existait **un effet significatif de la densité initiale de plantation sur la croissance des jeunes peuplements** (Corrélation de Pearson, p.value). Cet **effet est négatif** et concerne la **croissance en circonférence** (***Figure 8***). La concurrence entre les plants s'exprime très tôt et pénalise alors la croissance globale du peuplement. Toutefois, les plantations de chêne rouge à forte densité sont souvent justifiées par une amélioration de la qualité des tiges dominantes (gainage et limitation naturelle de la branchaison).

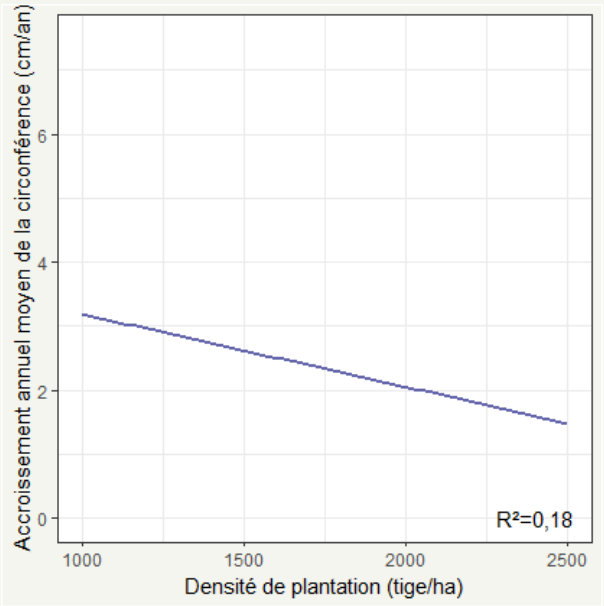


Figure 8. Accroissement annuel moyen en circonférence de jeunes peuplements de chêne rouge (3 à 15 ans) selon la densité initiale de plantation.

Effet du mode de gestion sur trois peuplements

Pour étudier l'effet du mode de gestion nous avons pris pour exemple trois placettes expérimentales ayant fait l'objet de gestions différentes (densités de plantation différentes, itinéraires sylvicoles plus ou moins dynamiques). Les placettes que nous avons sélectionnées présentent une proximité stationnelle et géographique importante. Deux placettes (B et **C**) sont situées en Haute-Vienne et une placette (**A**) est située en Gironde. Les caractéristiques pédologiques des placettes sont relativement similaires, avec des sols profonds (> 90cm) et une forte proportion en sables et limons. La ***figure 9*** présente les hauteurs dominantes (hauteur moyenne des cent plus gros arbres à l'hectare) des peuplements **A**, B et **C** à différents stades. Nous avons également projeté les classes de fertilité définies dans l'ouvrage « le chêne rouge » de J. Timball. Ces classes ont été établies pour des peuplements situés dans le nord-est de la France. Nous constatons que les trois placettes semblent appartenir à la même classe de fertilité. Les points sont tous supérieurs à la classe 1. En Nouvelle-Aquitaine, le chêne rouge se trouve dans des conditions climatiques et édaphiques plus favorables que dans le Nord-Est.

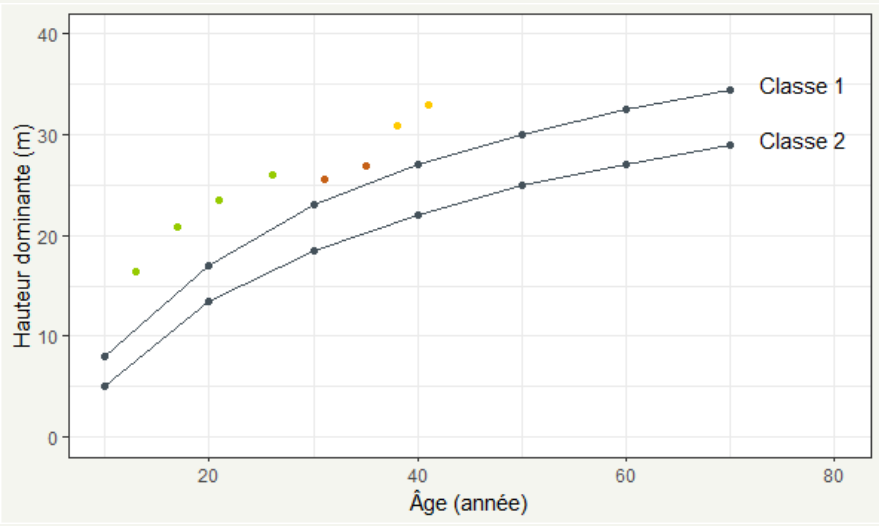


Figure 9. Classes de fertilités pour le chêne rouge (*ouvrage « Le chêne rouge », J.Timball, 1994, données nord-est*) et projection de hauteurs dominantes observées en Nouvelle-Aquitaine sur trois placettes : **A**, B, **C**.

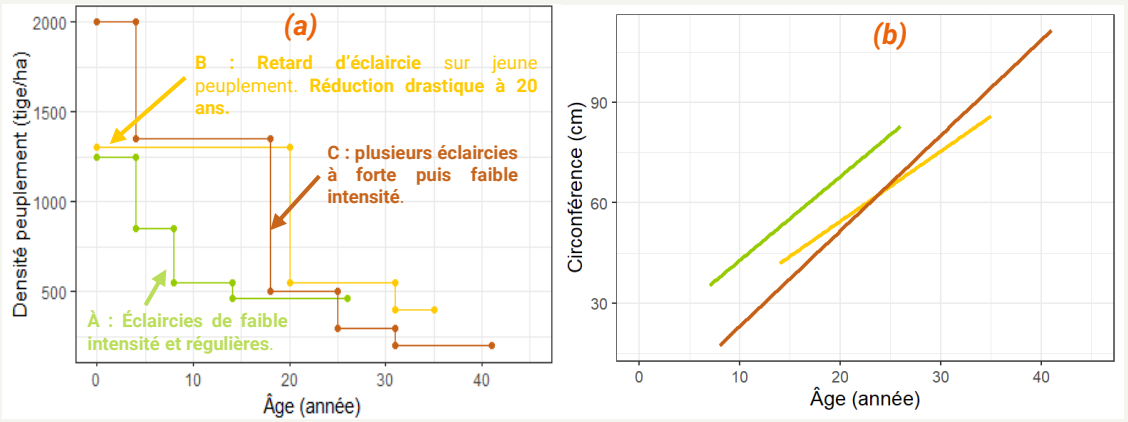


Figure 10. (a) Évolution de la densité de trois peuplements (**A, B, C**) et **10.***(b)* Croissance en circonférence de trois peuplements (**A, B, C**) ayant fait l'objet d'itinéraires sylvicoles différents.

Les **figures 10 a et b** mettent en relation la croissance en circonférence des peuplements et leur mode de gestion. On distingue une différence particulièrement marquée entre le peuplement **A** et les deux autres. Ce peuplement a été installé en 1994 après un travail du sol (labour en plein, décompactage). Un dépressage à 4 ans et deux éclaircies sélectives (à 8 et 14 ans) ont été réalisés après désignation de 350 tiges/ha. Ce peuplement montre **une croissance supérieure** aux deux autres. Cette forte croissance est cohérente avec les conditions d'installation mises en œuvre et **la littérature qui préconise une gestion particulièrement dynamique pour le chêne rouge**.

Le peuplement **B** a été installé après une coupe rase de taillis, dessouchage et labour. Il a été planté à densité moyenne (1 300 tiges/ha) en 1987. Un élagage à 2 m et une taille de formation ont été réalisés 8 ans plus tard afin de limiter la branchaison basse et la présence de fourches basses. La **croissance du peuplement B est inférieure** à celle du peuplement **A**. Deux éclaircies sélectives ont été réalisées à 20 et 31 ans avec des prélèvements de 40% et 30% des tiges/ha. Ces retards d'éclaircie ont durablement pénalisé les tiges restées trop longtemps en concurrence (jusqu'à 20 ans) ce qui explique une croissance plus faible.

Concernant le peuplement **C**, la plantation a été réalisée en 1981 à une **densité bien plus forte** (2 000 tiges/ha). Il s'agit d'ailleurs du peuplement montrant la croissance juvénile la plus faible, ce qui est cohérent avec les résultats présentés précédemment. Une forte réduction de la densité à 5 ans (30% en nombre de tiges) lors d'un premier prélèvement en dépressage a ensuite placé ce peuplement sur une dynamique de croissance relativement similaire à celle du peuplement **B**. Ensuite, les éclaircies sélectives et systématiques ont été réalisées à 18, 25 et 31 ans. **La première éclaircie a donc été trop tardive** comparé aux recommandations pour cette essence. Également, à 9 et 19 ans des tailles de formation et élagages ont été réalisés pour améliorer la qualité des tiges d'avenir. Ces investissements dans la gestion (3 éclaircies réalisées en 13 ans) **ont un réel impact sur la croissance du peuplement C** qui dépasse les circonférences du peuplement **B** dans la phase d'amélioration.

À retenir : Le chêne rouge est une essence à croissance rapide qui **dispose d'une palette diversifiée de sylviculture**. Une plantation à 1 100 - 1 300 tiges/ha et une sylviculture dynamique permettent d'optimiser la croissance et la qualité des tiges. Toutefois, **les frais d'installation à une telle densité sont désormais très onéreux** (prix des plants et protection gibier). À l'heure actuelle, les densités de plantation sont aux alentours de **800 tiges/ha.** Il faut privilégier les interventions **précoces et régulières avec des taux de prélèvements de l'ordre de 25 % à 30 % tiges/ha** permettant à l'espèce d'évoluer en croissance libre. L'avenir du peuplement se joue essentiellement avant 20 ans ; il est donc nécessaire de réaliser **les interventions de taille et d'élagage précocement.** Les plantations à très forte densité (> 2000 tiges/ha) améliorent la forme des arbres, mais nécessitent des éclaircies plus fréquentes. En cas de peuplements très denses, il faut éviter de réaliser des interventions trop fortes (> à 30 % des tiges/ha). Celles-ci risqueraient de déstabiliser le peuplement, surtout s'il présente un mauvais coefficient d'élancement (arbres trop hauts par rapport à leur circonférence) et des facteurs extérieurs pouvant accentuer les risques de chablis (exposition au vent et sol peu profond). Une sylviculture plus prudente de rattrapage peut cependant redynamiser la gestion et améliorer la croissance du peuplement. Toutefois, elle ne compensera pas complètement les retards de croissance.

Bibliographie

Publications

Cauboue M, 2007. Description écologique des forêts du Québec.

Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) Aquitaine, 2009. Bilan forestier en Pyrénées-Atlantiques 1971-2009.

Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) Auvergne Rhône-Alpes, 2014. Le chêne rouge d'Amérique, un chêne à croissance rapide.

Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) Bourgogne Franche-Comté, 2004. Le chêne rouge d'Amérique.

Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) Bourgogne, 1996. Promotion du chêne rouge dans le sud-est Bourguignon.

Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) Bretagne - Pays de La Loire, 2021. Bilan des essais forestiers consacrés au chêne rouge d'Amérique en Bretagne.

Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) Limousin, 2021. Le chêne rouge d'Amérique.

Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) Normandie, 2004. Le chêne rouge d'Amérique.

Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) Occitanie. Le chêne rouge d'Amérique.

Centre national de la propriété forestière (CNPF), 2020. Itinéraire technique de *Quercus rubra,* Fiches nationales.

Forêt entreprise (n°265, 2022) Exotiques en forêt : qu'en penser ?

Office National des Forêts (ONF), 2004. Guide de sylviculture : Le chêne rouge du domaine atlantique.

Rameau JC, Mansion D, Dumé G, 2003. Flore forestière française. Guide écologique illustré. 1- Plaines et collines. Eds IDF; Paris, France, 1785p.

Timbal J., Kremer A., Le Goff N., Nepveu G., 1994. Le chêne rouge d'Amérique. INRA Editions, Paris, 564 p.

Quercus rubra L. chêne rouge Red Oak. Fiche ministère de l'Agriculture.

Sites consultables

Climessences, Fiche essence Le chêne rouge. https://climessences.fr/quercus-rubra-l-chene-rouge-damerique

CNPF https://www.cnpf.fr/

E-Phytia, Pathogènes du chêne rouge. http://ephytia.inra.fr/fr/Home/index

Fichier écologique des essences. Le chêne rouge d'Amérique, Fiche essence. https://fichierecologique.be/#!/

Données externes

IGN - Données issues de l'inventaire forestier national (2017-2021)

ClimateDT https://www.ibbr.cnr.it/climate-dt/

Projet **SPNA-Diff :**

Rédaction : Fany Baillou, Julie Pargade
Relectures :
Maëlle Boyer,
Aymeric Gabriel,
Jean-Paul Gayot,
Frédéric Ledun,
Ludivine Page,
David Provost

Financé par :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

CNPF Nouvelle-Aquitaine

Union Européenne

RÉGION Nouvelle-Aquitaine

La Nouvelle-Aquitaine et l'Europe agissent ensemble pour votre avenir